

EA-PSB 10000 30 кВт



Программируемые двунаправленные источники питания постоянного тока



EA-PSB 92000-40



- Поддержка широкого диапазона напряжений переменного тока 342 ... 528 В для работы от сети 380 В, 400 В или 480 В
- Двунаправленное устройство — источник питания и электронная нагрузка в одном приборе
- Рекуперация энергии с высоким КПД
- Номинальная мощность: 30 кВт на устройство, с возможностью расширения до 960 кВт
- Номинальное напряжение: от 60 В до 2000 В
- Номинальный ток: от 40 А до 1000 А
- Гибкий, регулируемый по мощности каскад «постоянный ток<->переменный ток»
- Различные схемы защиты (OVP, OCP, OPP, OTP)
- 5-дюймовая сенсорная TFT панель для индикации значений, состояния и уведомлений
- Компенсация измерительных проводов с автоматическим обнаружением
- Гальванически развязанные интерфейсы (USB, Ethernet, аналоговый, слот)
- Интегрированный генератор функций
- Тестирование аккумуляторов, имитация отслеживания MPP, имитация PV согласно EN 50530
- Дополнительные модули цифровых интерфейсов
- Набор команд SCPI и ModBus
- Виртуальные приборы (VI) LabView и управляющее ПО для Windows

Общие сведения

Новые двунаправленные источники питания серии EA-PSB 10000 обеспечивают большую мощность при небольших размерах: **30 кВт и всего 4 единицы по высоте (4U)**. По сравнению с серией источников EA-PSB 9000 3U достигается экономия по высоте 2U или на одну треть, если учитывать 30 кВт номинальной мощности.

В одном приборе объединены два устройства: источник питания (источник) и электронная нагрузка (потребитель) с рекуперацией энергии. На основе двух этих функций в приборе реализована стандартная функциональность работы в двух квадрантах. Внутренняя электронная нагрузка достигает высоких динамических характеристик по напряжению за счет разряда неустраняемых емкостей на разъеме постоянного тока. Для подключенного источника устройства являются полными электронными нагрузками с рекуперацией энергии, что также идеально подходит для больших систем общей мощностью до **960 кВт**.

В режиме источника прибор становится универсальным источником питания с автоматическим выбором диапазона, аналогичным серии EA-PSI 9000 3U. Он объединяет преимущества обоих типов приборов и в то же время устраняет недостатки отдельных устройств в отношении веса, требований к занимаемому месту, затрат и усилий для их внедрения в специализированное тестовое программное обеспечение.

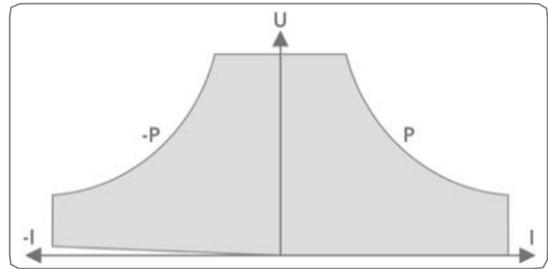
EA-PSB 10000 30 кВт

Питание от сети переменного тока

Все модели снабжены схемой активной коррекции коэффициента мощности (PFC) и рассчитаны на работу от трехфазного источника питания с типичным номинальным напряжением от 380 В до 480 В переменного тока. В режиме нагрузки прибор рекуперировывает потребляемую энергию постоянного тока и подает ее обратно в местную электросеть. За счет этого экономится значительная часть энергии.

Силовой каскад с автоматическим выбором диапазона

Все модели оснащены двунаправленным силовым каскадом с автоматическим выбором диапазона, который обеспечивает более высокое выходное напряжение при более низком выходном токе или более высокий выходной ток при более низком выходном напряжении, всегда ограниченный максимальной номинальной выходной мощностью. То же самое относится и к работе в режиме нагрузки. Эти модели регулируют установленное значение мощности. Таким образом, за счет использования лишь одного устройства можно решать широкий спектр задач.



Выход/вход постоянного тока

Для всех моделей доступны напряжения постоянного тока от 0...60 В до 0...**2000 В**, номинальные значения тока от 0...40 А до 0...**1000 А**, а также номинальная мощность 0...30 кВт. Разъем постоянного тока расположен на задней панели.

Работа в режиме источник-нагрузка

Одной из характерных особенностей этих приборов является объединение электронной нагрузки, также называемой потребителем, и источника питания, также называемого источником, в одном устройстве. Это означает, что прибор не может произвольно работать только как нагрузка или только как источник, переключение между этими двумя режимами происходит без прерывания и потери времени. Такой режим работы также называется двухквadrантным.

Рекуперация энергии

Наиболее важной особенностью этих приборов является то, что вход переменного тока при подключении к сети питания также используется в качестве выхода для рекуперации подаваемой энергии постоянного тока в режиме нагрузки, которая преобразуется с эффективностью (КПД) до 95%. Такой способ рекуперации энергии помогает снизить затраты и избежать установки дорогостоящих систем охлаждения (они требуются, например, для обычных электронных нагрузок, которые преобразуют энергию только в тепло). Ниже приведена соответствующая иллюстрация.



Ведущий-ведомый

Все модели по умолчанию оснащены цифровой шиной «ведущий-ведомый». Она может быть использована для подключения до 32 одинаковых моделей приборов в параллельном режиме к более крупной системе с общим формированием текущего значения напряжения, тока и мощности. Это позволяет собрать систему общей мощностью до **960 киловатт**.

Настройка системы «ведущий-ведомый» выполняется либо полностью с панелей управления приборов, либо командами дистанционного управления через любой из цифровых интерфейсов связи. Работа с ведущим устройством возможна ручным или дистанционным способом (через любой интерфейс).



EA-PSB 10000 30 кВт

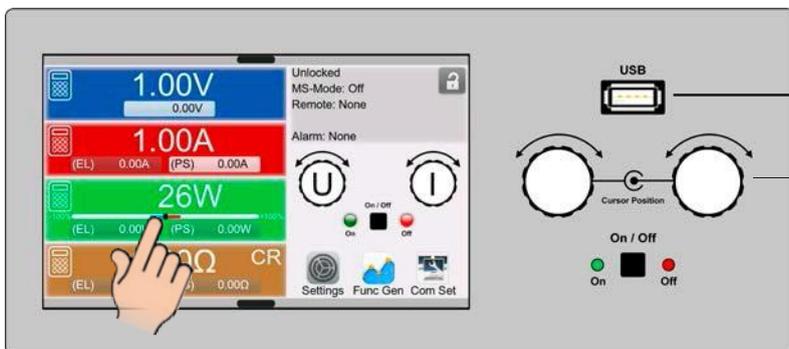


Дисплей и панель управления

Установленные и текущие (фактические) значения входного и выходного напряжения/тока/мощности в понятном виде отображаются на 5-дюймовом графическом дисплее. Цветной TFT-экран чувствителен к касаниям и может использоваться для интуитивного управления всеми функциями устройства пальцем. Установленные значения напряжения, тока, мощности или сопротивления можно регулировать с помощью поворотных ручек или вводить напрямую с помощью цифровой клавиатуры. Чтобы предотвратить непреднамеренные операции, все органы управления могут быть заблокированы.



Дисплей с сенсорной панелью



USB-порт для загрузки/сохранения функций и для журналирования

Ручки для удобной регулировки значений

Многоязычный экран



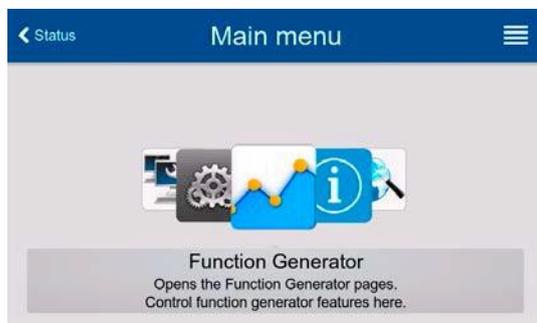
Немецкий



Китайский



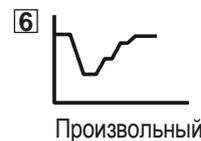
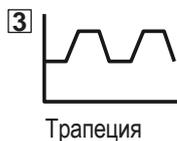
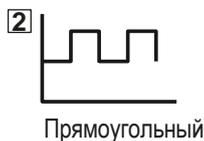
Русский



Английский

Генератор функций

Все модели этой серии включают программный генератор функций, который способен формировать типовые функции, приведенные на рисунке ниже, и применять их либо к напряжению, либо к току. Генератор может полностью настраиваться и управляться с помощью сенсорной панели на передней панели устройства или командами дистанционного управления через один из цифровых интерфейсов. Предварительно заданные функции позволяют пользователю настраивать все необходимые параметры (смещение по оси Y, время/частота или амплитуда), обеспечивая возможность полной настройки.



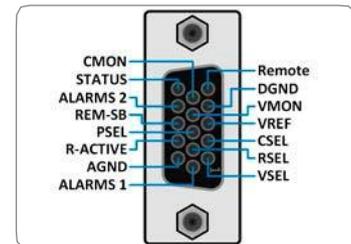
EA-PSB 10000 30 кВт

Помимо стандартных функций, в основе которых лежит работа так называемого генератора произвольных сигналов, данный генератор функций позволяет создавать и выполнять сложные наборы функций, содержащих до 99 точек последовательности. Они могут быть использованы для тестирования при разработке и на производстве. Точки последовательности можно загружать и сохранять на стандартном USB-носителе через порт USB на передней панели, облегчая процедуру переключения между различными тестовыми последовательностями.

Кроме того, доступен XY-генератор, который используется для формирования таких функций, как IU (BAX). Он задается пользователем в виде таблицы (в файле CSV), а затем загружается с USB-носителя. Для тестирования фотоэлектрических устройств можно построить стандартную кривую PV и запустить ее из настраиваемых пользователем ключевых параметров, включая расширенную версию в соответствии с европейским стандартом **EN 50530**.

Аналоговый интерфейс

На задней панели прибора расположена гальванически развязанный разъем аналогового интерфейса. Он содержит аналоговые входы для установки напряжения, тока, мощности и сопротивления от 0 до 100% посредством управляющих напряжений 0 В...10 В или 0 В...5 В. Для контроля выходного напряжения и тока, предусмотрены аналоговые выходы с напряжениями 0 В...10 В или 0 В...5 В. Также имеется несколько входов и выходов для управления и контроля состояния устройства.



Управляющее ПО

В комплект прибора входит управляющее программное обеспечение (ПО) для персональных компьютеров (ПК), работающих под управлением ОС Windows, которое позволяет осуществлять удаленное управление несколькими одинаковыми или даже разными типами устройств. ПО имеет понятный интерфейс для всех установленных и текущих значений, поддерживает режим прямого ввода команд SCPI и ModBus RTU, функцию обновления встроенного ПО и функцию полуавтоматического управления таблицами под названием «Sequencing» (последовательность).

Другие функции, которые могут быть разблокированы покупкой лицензий:

- Графическая визуализация текущих значений
- **Multi Control** — приложение для одновременного управления 20 устройствами, включая функции выполнения последовательностей и генератор функций
- Настройка и управление полнофункциональным генератором с использованием таких функций, как стандарт PV, **PV EN 50530**, **Sandia**, **SAS**, **тестирование аккумуляторов** и **отслеживание MPP**

Водяное охлаждение

В то время как в стандартных системах водяного охлаждения для охлаждения внутренних электронных компонентов, таких как вспомогательный источник питания, используется проходящий через вентиляторы воздушный поток, в приборах данной серии применена новая система водяного охлаждения, в которой дополнительное тепло больше не выводится за пределы системы. Все внутреннее тепло рассеивается в воде. Это может помочь сократить расходы на дополнительные дорогостоящие выхлопные системы для шкафов или помещений. Кроме того, данная опция будет доступна для приборов всех классов напряжения.

Опции

- Модули цифровых интерфейсов для RS232, CAN, CANopen, ModBus TCP, Profibus, Profinet или EtherCAT. Слот интерфейса расположен на задней панели, что позволяет пользователю легко подключить новый интерфейс или заменить существующий. Интерфейс будет автоматически обнаружен прибором и не требует (или требует небольшой) настройки. См. стр. 140.
- Водяное охлаждение (по запросу, см. также стр. 146)
- Модуль защиты и контроля сети питания EA-ENS2 (только для 400-В сети питания, см. также стр. 147)

EA-PSB 10000 30 кВт



Технические данные	Серия EA-PSB 10000 4U
Переменный ток: питание	
- Напряжение / Фазы	342...528 В, 3 фазы
- Частота	45...66 Гц
- Коэффициент мощности	> 0,99
Постоянный ток: напряжение	
- Погрешность	≤ 0,1% от номинального значения
- Стабилизация нагрузки 0-100%	≤ 0,05% от номинального значения
- Стабилизация напряжения ±10% ΔU _{AC}	≤ 0,02% от номинального значения
- Стабилизация нагрузки 10-100%	≤ 1,5 мс
- С-ть нарастания 10-90% (режим источника)	Макс. 30 мс
- Защита от перенапряжения	Регулируемая функция, 0...110% U _{Nom}
Постоянный ток: ток	
- Погрешность	≤ 0,2% от номинального значения
- Стабилизация нагрузки 1-100% ΔU _{DC}	≤ 0,15% от номинального значения
- С-ть нарастания (режим нагрузки) 10-90%	≤ 1 мс
Постоянный ток: мощность	
- Погрешность	≤ 1% от номинального значения
Постоянный ток: сопротивление	
- Погрешность	≤ 1% от макс. сопротивления + 0,3% от номинального тока
Вид защиты	OT, OVP, OPP, PF, OCP, SF ²⁾
Изоляция (развязка)	
- Выход постоянного тока от корпуса (PE)	Зависит от модели, см. таблицы
Степень загрязнения	2
Степень защиты	1
Дисплей / панель управления	Графический цветной дисплей с сенсорной панелью
Цифровые интерфейсы	
- Встроенные	1x USB и 1x Ethernet (100 Мбит/с) для связи, гальванически развязанные 1x USB типа A для USB-носителей (регистрация данных и т.п.)
- Слот	1x для встраиваемых сменных модулей (CAN, CANopen, RS232, ModBus TCP, Profinet, Profibus, EtherCAT)
Аналоговый интерфейс	
- Диапазон сигналов	0...5 В или 0...10 В (переключаемый)
- Входы	U, I, P, R, вкл/выкл ДУ, вкл/выкл выхода пост. тока, вкл/выкл режима сопротивления
- Выходы	U, I, аварийные сигналы, опорное напряжение, состояние
- Погрешность U / I / P / R	0...10 В: ≤ 0,2% 0...5 В: ≤ 0,4%
Параллельный режим работы	Да, с шиной «ведущий-ведомый», до 32 приборов
Стандарты	EN 61010-1:2011-07, EN 50160:2011-02 сети питания класса 2 EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09 класс B
Охлаждение	Терморегулируемый вентилятор (опция: водяное)
Диапазон рабочих температур	0...50 °C
Диапазон температур хранения	-20...70 °C
Относительная влажность	≤ 80%, без конденсации
Высота эксплуатации	≤ 2000 м
Габаритные размеры (Ш x В x Г) ¹⁾	19" x 4U x 670 мм

1) Только корпус, а не все в целом

2) См. стр. 153

EA-PSB 10000 30 кВт



Технические данные	PSB 10060-1000 4U	PSB 10080-1000 4U	PSB 10200-420 4U
Номин. напряжение и диапазон	0...60 В	0...80 В	0...200 В
- Пульсации (режим источника) ¹⁾	$\leq 480 \text{ мВ}_{\text{размах}} / \leq 37 \text{ мВ}_{\text{СКЗ}}$	$\leq 480 \text{ мВ}_{\text{размах}} / \leq 37 \text{ мВ}_{\text{СКЗ}}$	$\leq 450 \text{ мВ}_{\text{размах}} / \leq 60 \text{ мВ}_{\text{СКЗ}}$
Изоляция (развязка)			
- Отрицат. пост. ток <-> PE	$\pm 500 \text{ В пост. тока}$	$\pm 500 \text{ В пост. тока}$	$\pm 800 \text{ В пост. тока}$
- Положит. пост. ток <-> PE	+600 В пост. тока	+600 В пост. тока	+1000 В пост. тока
Номин. ток и диапазон	0...1000 А	0...1000 А	0...420 А
Номин. Мощность (модель WR)	0...30 кВт	0...30 кВт	0...30 кВт
КПД рекуперации	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$
Масса ²⁾	$\approx 44 \text{ кг}$	$\approx 44 \text{ кг}$	$\approx 44 \text{ кг}$
Номер для заказа ³⁾	30000800	30000801	30000802

Технические данные	PSB 10360-240 4U	PSB 10500-180 4U	PSB 10750-120 4U
Номин. напряжение и диапазон	0...360 В	0...500 В	0...750 В
- Пульсации (режим источника) ¹⁾	$\leq 480 \text{ мВ}_{\text{размах}} / \leq 83 \text{ мВ}_{\text{СКЗ}}$	$\leq 525 \text{ мВ}_{\text{размах}} / \leq 105 \text{ мВ}_{\text{СКЗ}}$	$\leq 1200 \text{ мВ}_{\text{размах}} / \leq 300 \text{ мВ}_{\text{СКЗ}}$
Изоляция (развязка)			
- Отрицат. пост. ток <-> PE	$\pm 1500 \text{ В пост. тока}$	$\pm 1500 \text{ В пост. тока}$	$\pm 1500 \text{ В пост. тока}$
- Положит. пост. ток <-> PE	+2000 В пост. тока	+2000 В пост. тока	+2000 В пост. тока
Номин. ток и диапазон	0...240 А	0...180 А	0...120 А
Номин. Мощность (модель WR)	0...30 кВт	0...30 кВт	0...30 кВт
КПД рекуперации	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$
Масса ²⁾	$\approx 44 \text{ кг}$	$\approx 44 \text{ кг}$	$\approx 44 \text{ кг}$
Номер для заказа ³⁾	30000803	30000804	30000805

Технические данные	PSB 11000-80 4U	PSB 11500-60 4U	PSB 12000-40 4U
Номин. напряжение и диапазон	0...1000 В	0...1500 В	0...2000 В
- Пульсации (режим источника) ¹⁾	$\leq 2400 \text{ мВ}_{\text{размах}} / \leq 450 \text{ мВ}_{\text{СКЗ}}$	$\leq 3600 \text{ мВ}_{\text{размах}} / \leq 600 \text{ мВ}_{\text{СКЗ}}$	$\leq 3600 \text{ мВ}_{\text{размах}} / \leq 600 \text{ мВ}_{\text{СКЗ}}$
Изоляция (развязка)			
- Отрицат. пост. ток <-> PE	$\pm 1500 \text{ В пост. тока}$	$\pm 1500 \text{ В пост. тока}$	$\pm 1500 \text{ В пост. тока}$
- Положит. пост. ток <-> PE	+2000 В пост. тока	+2000 В пост. тока	+2000 В пост. тока
Номин. ток и диапазон	0...80 А	0...60 А	0...40 А
Номин. Мощность (модель WR)	0...30 кВт	0...30 кВт	0...30 кВт
КПД рекуперации	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$
Масса ²⁾	$\approx 44 \text{ кг}$	$\approx 44 \text{ кг}$	$\approx 44 \text{ кг}$
Номер для заказа ³⁾	30000806	30000807	30000808

1) СКЗ (среднеквадратическое значение): измерено при НЧ с полосой 300 кГц, значение размаха: измерено при НЧ с полосой 20 МГц

2) Масса базовой версии прибора, для моделей с опцией(ями) может отличаться

3) Номер для заказа базовой версии прибора, для моделей с опциями может отличаться